

心臓のように拍動する材料の開発

1. 事業者の概要

組織名：佐賀大学
 所在地：佐賀県佐賀市本庄町1番地
 電話/FAX：0952-28-8805 / 0952-28-8805
 メール：naritat@cc.saga-u.ac.jp
 研究者情報：成田 貴行 准教授(工学系研究科 循環物質化学専攻)
 論文掲載、知的財産取得情報：特許第6069782号
 活用した助成金：積水化学 自然に学ぶものづくり 研究助成(平成29年度)
 産学官連携実績：産業技術総合研究所



〔 成田 貴行 准教授 〕

2. 研究開発の目的やきっかけ

【研究開発の目的】

心臓の拍動は血液のポンプとして利用されています。また、エンジンのピストン運動は一種の拍動運動です。このように拍動運動はエネルギーを利用する上で、最も欠かせない運動様式です。

しかし、その駆動源のほとんどは電気や化石燃料を利用しています。そこで廃熱や光で駆動できる拍動材料の開発を目指しています。

【始めたきっかけ】

光に当てると勝手に流体を流す管(ホース)があれば、「太陽の光を用いて砂漠の灌漑、災害時等の無電源場所での水の供給が可能になるのではないか?」との発想に至り、「太陽光や排熱で自律拍動できる「材料」の構築ができないか?」の問いをもとに「リズム運動する材料」の研究に着手しました。

3. 技術・製品の概要と強み

材料①：「熱を感じて拍動する微粒子」

材料②：「糖を感じて拍動する微粒子」

周期的に内包物を放出できる担体は、能動的な投薬や体内時計を意識した新しい投薬法の開発に寄与することが予想できます。当研究室では、①ある温度を境に体積を振動させる(拍動する)カプセル、②グルコースの存在する環境でのみ拍動する粒子を開発しました。①と②の材料は薬剤を特定環境で能動的に放出することのできる能力を持っています。

材料③：「光を拍動に変える材料」

光駆動で拍動する材料は、全く新しいポンプやマイクロエンジンへの応用が期待されます。温度を感受して体積変化を生じるゲルを利用し、太陽光等の一定光を浴びて拍動する材料の開発に成功しました。

材料④：「光を受けてスイングし続ける材料」

光を受けて自律的にスイングする材料は、「魚型ロボットのフィン」や「光を受けて壁面を掃除するセルフクリーニング材料」として有望です。本材料は、温度感受性ゲルを用いることで開発できました。

4. 今後の展開や課題

【今後の展開】

光や排熱を利用した全く新しいエンジンの構築や体内で任意の場所へ移動可能なマイクロロボットの駆動材料、人間が立ち入ることが難しい宇宙空間や砂漠等で活躍できる動力デバイスとしての展開を図ります。

また一方で、光を受けて揉んでくれるシップや、薬剤担体の開発によって「薬の飲み忘れ」を実現する研究に着手します。

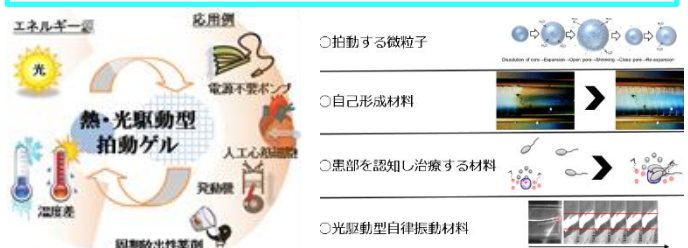
【事業化や販路開拓における課題】

廃熱や光エネルギーを動力に変換する効率が悪いため、動力がしっかりと伝わる工夫が必要です。また現在、これらの拍動材料を使用できるのは水溶液中のみです。今後は気相中でも使用可能とすることを目指します。この課題解決はエネルギー変換効率の向上の糸口になるものと期待しています。

5. 企業へのメッセージ

当研究室では、主に、ゲルやゾルなどの水を含む高分子材料について研究を進めています。

一方で「高血圧抑制醤油の調製法の開発」(特許取得)や「洗濯物を速乾させることのできるスプレーの開発」、「黒色からの発光と錯覚できる照明の開発」、「廃熱・光を利用した全く新しい冷却システムの構築」等、多岐な分野にわたって学生と一丸になって取り組んでいます。今後は、廃材や未利用資源の高付加価値化を目指した材料のデザインに積極的に取り組む予定です。実績として、工場での欠品が生じる理由の解明や、商品(食品)の開発の補助で企業との連携・共同研究を行っております。企業の皆様の力となり、九州産業の活性化に貢献できることを楽しみにしております。

〔 光・熱駆動型拍動材料
の概念図 〕

〔 研究シーズ 〕